Thèse présentée pour le doctorat en Médecine

ANNÉE 1923 № 17

THÈSE

présentée pour

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

par

Georges WALTHER

Né le 22 janvier 1896 à Brumath (Bas-Rhin)

Etude de Police Scientifique

Les Empreintes d'Automobile

Président: Mr le Professeur P. CHAVIGNY

STRASBOURG
Imprimerie Ch. & J. Goeller, 16 Rue Ste Madeleine
1923

Thèse présentée pour le doctorat en Médecine

ANNÉE 1923 № 17

THÈSE

présentée pour

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

par

Georges WALTHER

Né le 22 janvier 1896 à Brumath (Bas-Rhin)

Etude de Police Scientifique

Les Empreintes d'Automobile

Président: Mr le Professeur P. CHAVIGNY

STRASBOURG
Imprimerie Ch. & J. Goeller, 16 Rue Ste Madeleine
1923

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Doyen . . . . . MM. WEISS O. ✻ ✪ I.
Assesseur . . . . . CHAVIGNY O. ✻ ✪ I.

Professeurs

Embryologie	MM. ANCEL ✻ ✪ I.
Anatomie	FORSTER ✪ A.
Histologie	BOUIN ✻ ✪ I.
Physiologie	N . . .
Physique biologique	WEISS O. ✻ ✪ I.
Chimie biologique	NICLOUX ✪ I.
Anatomie pathologique . . .	MASSON ✪ A.
Pharmacologie, Médecine expérimentale	AMBARD ✪ A.
Hygiène, Bactériologie . . .	BORREL O. ✻ ✪ I.
Médecine légale	CHAVIGNY O. ✻ ✪ I.
Clinique médicale	BARD O. ✻ ✪ I. BLUM Léon ✻ ✪ A.
Clinique chirurgicale	SENCERT O. ✻ ✪ I. STOLZ ✻ ✪ A.
Clinique ophtalmologique . .	DUVERGER ✪ A.
Clinique dermatologique . .	PAUTRIER ✻ ✪ A.
Clinique psychiatrique . . .	PFERSDORFF ✪ A.
Clinique neurologique . . .	BARRÉ ✻ ✪ A.
Clinique oto-rhino-laryngologique	N . . .
Clinique gynécologique et accouchement	SCHICKELÉ ✪ A.

Chargés de cours

MM. ARON Max ✪ A.	MM. HUGEL ✪ A.
BELLOCQ ✪ A.	KELLER ✪ A.
BLUM (Paul) ✻ ✪ I.	LICKTEIG ✪ A.
BOEZ	REEB ✪ A.
CANUYT	ROHMER ✪ A.
FONTÈS	SCHAEFFER ✪ A.
GELMA ✪ A.	SCHWARTZ ✪ A.
GÉRY ✪ A.	VAUCHER ✪ A.
GUNSETT ✪ A.	WEILL ✪ A.
HANNS ✻ ✪ A.	HUMBERT ✪ A.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

À LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

Je dédie ces quelques pages comme un faible témoignage de ma profonde affection et de ma sincère reconnaissance.

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR

PAUL CHAVIGNY

Professeur de Médecine légale
à la Faculté de Médecine de Strasbourg
Officier de la Légion d'Honneur

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder le sujet de ce travail, nous ne saurions manquer à une respectueuse tradition, à un devoir, qui nous est agréable de remplir.

A nos maîtres dans l'Hôpital civil de Strasbourg, qui ont bien voulu nous faire profiter de leur savoir et de leur expérience au cours de nos études médicales, nous adressons le témoignage de notre profonde gratitude.

Tous nos remercîments vont surtout à M. le Professeur Chavigny, auquel nous devons l'inspiration de notre thèse et qui nous a toujours reçu avec une grande bienveillance et par ses savantes leçons nous a appris à aimer la Médecine légale. Il nous fait aujourd'hui l'honneur de présider cette thèse; qu'il veuille bien recevoir ici l'hommage de toute notre reconnaissance.

Les empreintes d'automobile

DÉFINITION

Au point de vue médico-légal, nous définissons l'empreinte: toute figure produite sur une surface par l'application soit d'une partie du corps, soit d'un objet quelconque.

Elle forme une figure, qui indique la forme de la partie qui l'a déterminée, et dont l'étude minutieuse est capable d'établir l'identité d'une personne, les relations ou l'intervention d'un objet dans une affaire criminelle.

On distingue deux sortes d'empreintes; les unes sont formées par une dépression située dans la terre humide ou la neige, ce sont des empreintes négatives; les autres représentent une figure sur une surface polie quelconque; elles sont positives quand elles sont produites par le contact d'un corps enduit d'une matière quelconque.

INTRODUCTION

Quand on jette un coup d'oeil rapide sur l'évolution de la question de l'identification judiciaire, on voit qu'elle a fait de grands progrès dans ces derniers temps, grâce à l'application de méthodes scientifiques, grâce à l'étude scientifique des traces laissées par des criminels à l'endroit du crime.

Autrefois la police était réduite à se fier à la bonne mémoire de ses agents ou de procéder à des recherches longues et coûteuses, qui souvent n'étaient pas couronnées de succès. Plus tard on avait recours à la photographie. On faisait le portrait de tout criminel de marque et classait ces portraits par genre de délits dans des albums, les „Verbrecheralbums" des Allemands. Mais ce classement était défectueux, en plus le nombre des portraits augmentait d'une manière telle que les recherches dans les albums devenaient impossibles.

Aujourd'hui nous sommes en possession de trois systèmes scientifiques qui permettent d'identifier rapidement et sûrement un individu et d'en donner un signalement précis.

Le premier est le système anthropométrique combiné avec le portrait signalétique de profil et de face.

Le second est celui du portrait parlé. Tous les deux ont comme auteur M. Alphonse Bertillon.

Enfin le troisième système, dans lequel les auteurs se sont basés sur l'analyse des traces laissées par les criminels, est la dactyloscopie. Grâce à ce système d'identi-

fication par les empreintes digitales nous possédons des méthodes, qui permettent un classement rationnel et une identification sûre. Il est surtout dû aux travaux de médecins.

Je vais traiter ici une question d'identification judiciaire, qui se rattache également à des traces, question qui n'a pas encore été traitée jusqu'à présent; elle est entièrement neuve. C'est donc un travail plus facile et plus difficile, tout à la fois. Je n'ai aucun guide, auquel je puisse en référer.

Voici dans quel ordre je me propose d'étudier cette question:

DIVISION DU SUJET

Historique de l'identification des empreintes en général. — Réglementation de la circulation des automobiles.

Chapitre 1er — Le pneumatique
1° ses dessins, état de neuf, état d'usure.
2° ses blessures.

Chapitre 2 — Les données sur la valeur de la voiture fournies par:
1° l'écartement des empreintes.
2° la largeur ou le diamètre des empreintes.

Chapitre 3 — Procédés à suivre dans une expertise relative aux empreintes d'automobile
1° Relevé des empreintes par la mensuration, le dessin, la photographie, le moulage.
2° Reproduction des empreintes.
3° Comparaison des empreintes suspectes avec celles que l'on a trouvées.

Chapitre 4 — Etude des données sur le sens du mouvement de la voiture et les changements de direction.
Comment on détermine la circonférence d'un pneumatique.
Evaluation de l'âge des empreintes.

Conclusions.

Index bibliographique.

Historique de l'identification des empreintes en général. — Réglementation de la circulation des automobiles.

On peut dire, avec M. Frécon, que l'idée des empreintes éveille si bien l'idée d'identité que bien avant les médecins légistes, les poètes et les littérateurs avaient fait cette remarque. Les archéologues en pratiquant des fouilles ont également tiré partie des différentes sortes d'empreintes qu'ils rencontraient. Celles-ci ont rendu d'immenses services aux naturalistes et à la Paléontologie. Cette dernière science en a profité pour l'étude des animaux et des végétaux, actuellement disparus, mais dont l'existence, entre autres preuves, est rendue certaine par les empreintes d'un ordre spécial qu'ils ont laissées dans le sol et qui ont été retrouvées.

Tous cherchent à rapporter l'empreinte à son origine et lui demandent de révéler cette origine. C'est aussi ce que veut la Médecine légale.

D'abord les empreintes ne jouaient aucun rôle dans les affaires criminelles et ce n'est que peu à peu qu'elles attiraient l'attention. On comprenait la nécessité d'employer des moyens scientifiques dans les enquêtes judiciaires. C'est alors que l'on confiait aux médecins le soin de pratiquer ces expertises.

Quand on passe en revue les auteurs, qui se sont occupés de la question des empreintes au point de vue médico-légal on constate que leur nombre est assez grand. En 1850 Hugoulin écrivait un mémoire sur la conservation des empreintes à l'aide de la poudre stéarique, et cinq ans

plus tard il indique un procédé pour relever les empreintes dans la neige avec la gélatine pure. En 1854 Caussé d'Albi a trouvé une méthode pour comparer deux empreintes entre elles.

M. Masson, pharmacien militaire à Constantine, a étudié en 1886 les modifications des empreintes pendant la station et pendant la marche. En 1888, M. Francis Galton, de la Société Royale de Londres, insistait sur un procédé d'après lequel il cherche à établir l'identité d'un individu au moyen de l'empreinte du pouce, caractérisée par les lignes papillaires de l'épiderme. L'année suivante M. Frécon, dans une thèse de la Faculté de Lyon, faisait une étude détaillée des empreintes. Il y insiste sur toutes sortes d'empreintes, telles que celles des dents, des mains, des ongles, des pieds et même des sillons de la pendaison ou de la strangulation à l'aide d'un lien considéré comme empreinte.

Mais peu à peu une nouvelle méthode a particulièrement attiré l'attention du monde judiciaire, méthode qui a su s'imposer dans l'Amérique du Sud. C'est la méthode des empreintes digitales. Elle fut étudiée en 1904 par M. Yvert dans sa thèse de Lyon sur l'identification par les empreintes digitales palmaires. Depuis on s'est encore beaucoup occupé de la question, dans presque tous les traités classiques de Médecine légale, tels que Vibert, Laccassagne, etc., on en trouve un aperçu, et presque tout le monde est actuellement convaincu de la valeur primordiale des empreintes digitales au point de vue identification.

Cette découverte de la dactyloscopie était donc un réel progrès dans l'identité judiciaire. Or, il ne faut pas rester immobilisé sur les questions même les mieux connues. Car, en effet, tandis que nos savants physiciens et techniciens cherchent à améliorer nos procédés techniques

existants, ce sont aussi les malfaiteurs, qui utilisent leurs découvertes pour perfectionner leurs procédés criminels. C'est ainsi par exemple que l'automobile, la plus récente des découvertes, et qui est répandue dans toutes les classes de la population, sert trop souvent comme moyen d'opération et de fuite à de lâches criminels.

En raison de la facilité avec laquelle les automobiles se dérobent par la fuite, on leur a imposé dès leur apparition un numérotage visible de loin. Ce dispositif a été adopté dans tous les pays.

Voici quelques paragraphes du Code de la Route, que l'on trouve au chapitre III (Dispositions spéciales aux véhicules automobiles).

Art. 27. — Tout véhicule automobile doit être pourvu de deux plaques d'identité portant un numéro d'ordre; ces plaques doivent être fixées en évidence d'une manière inamovible à l'avant et à l'arrière du véhicule. Le ministre des travaux publics en arrête le modèle et le mode de pose, il détermine également l'attribution des numéros d'ordre aux intéressés.

Dimensions réglementaires des plaques d'identité:

		arrière	avant
Hauteur de la plaque		120	100
Hauteur des chiffres ou lettres		100	75
Largeur uniforme ou trait		15	12
Largeur du chiffre ou de la lettre		60	45
Espace libre entre les chiffres ou lettres		35	30
Trait horizontal séparant les chiffres des lettres	Sens horizontal	60	45
	Sens vertical	15	12
Espace libre entre le trait et les chiffres		35	30

A ce numéro d'ordre ou d'immatriculation sont jointes une ou deux lettres, qui varient selon la région. La répartition de ces lettres a été basée sur celle des arrondissements minéralogiques de France.

Nous en donnons ici seulement une partie du tableau:

Lettres d'immatriculation	Chefs-Lieux d'arrond. minéralogiques	Arrond. minéral. comprenant les départements suivants :
A	Alais	Ardèche, Gard, Lozère, Hérault
R	Arras	Oise, Somme, Pas-de-Calais
B	Bordeaux	Charente, Dordogne, Gironde, Lot-et-Garonne, Gers, Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées
C	Châlon-sur-Saône	Ain, Saône-et-Loire, Côte-d'Or, Doubs, Jura, Yonne
H	Chambéry	Savoie, Hautes-Alpes, Isère
D	Douai	Nord, Aisne
J	Strasbourg	Bas-Rhin, Haut-Rhin, Moselle
N ou O	Nancy	Meurthe-et-Moselle, Meuse, Marne, Vosges, Aube, Haute-Saône, Belfort.

etc.

Convention internationale relative à la circulation les automobiles:

Art. 4. — Aucune automobile ne sera admise à passer d'un pays dans un autre, si elle ne porte en évidence, à l'arrière, outre la plaque nationale numérotée, une plaque distinctive munie de lettres établissant sa nationalité. Les lettres sont fixées dans un tableau annexe à la présente convention.

Tableau des lettres de nationalité à inscrire en noir sur fond blanc sur une plaque spéciale de forme ovale:

Pays d'origine	Lettres caractéristiques
Allemagne	D
Autriche	B
Belgique	B
Espagne	E
Etats-Unis	US
Grande-Bretagne	GB
Italie	J
France	F
Russie	R
Suisse	CH

etc.

Malgré cette précaution de numéroter les automobiles, il est avéré par beaucoup d'exemples, que très souvent le numéro n'a pas été relevé alors que cela aurait été nécessaire.

Autre cas: la plaque d'identité peut être souillée par de la boue et illisible, ou le numéro a été intentionnellement changé.

De là la nécessité d'étudier de ce qu'il y en est des empreintes d'automobile.

CHAPITRE Ier

Avant d'entrer dans les détails de notre sujet, en étudiant la structure du bandage pneumatique, il est nécessaire de donner quelques explications sur la façon dont se produisent les empreintes des roues de bicyclette.

Quand on suit une bicyclette, on voit se former une seule empreinte aussi longtemps que la bicyclette marche dans une direction toute droite. Puisque les deux roues se trouvent dans le même plan perpendiculaire au sol, la roue postérieure couvre exactement l'empreinte créée par la roue antérieure, l'efface et laisse à la même place sa propre empreinte. A toutes les courbes se produisent deux empreintes, parce que la roue antérieure change de direction telle que son empreinte se trace soit à droit ou à gauche de celle de la roue postérieure aussi longtemps que la direction de la marche n'est pas redevenue droite.

Dans le cas de l'automobile le mode de production des empreintes est identique avec la seule différence qu'il se forme deux empreintes parallèles entre elles, si l'automobile marche dans une direction rectiligne et quatre si elle prend une courbe.

Récemment certaines usines d'automobiles placent pour certains types les roues antérieures obliquement au sol, de sorte que les roues antérieures fournissent alors des empreintes propres, situées le long du côté interne de celles des roues postérieures; de telles voitures laissent donc toujours quatre empreintes quelle que soit la direction de la marche.

Autre exception: quelques usines, peu nombreuses d'ailleurs, munissent les camions, les omnibus d'hôtel et les cars alpins d'essieux de longueur différente, l'essieux antérieur plus long que le postérieur. En voici quelques types de Berliet:

Camionette pour charge de 1500 kg voie av. 1,70 m, arr. 1,47 m.

Car alpin et omnibus léger pour charge de 2500 kg voie av. 1,70 m, arr. 1,61 m.

Ces voitures donnent donc également toujours quatre empreintes.

Après ces constatations d'ordre général passons à l'étude de la structure et de l'aspect de la partie de l'automobile, qui donne naissance aux empreintes, c'est-à-dire du bandage pneumatique.

Autrefois on employait le pneumatique à chambre unique, inventé par le vétérinaire irlandais Dunlop. Ce pneumatique était collé extérieurement à la jante par des bandes en toile.

Actuellement on se sert uniquement du système démontable à deux chambres, inventé par Bartlett. Ce système se compose d'un anneau intérieur en caoutchouc mince nommé chambre à air et d'une couche protectrice extérieure nommé bandage pneumatique. Avec ce système démontable il est facile de sortir l'enveloppe de la jante et de dégager la chambre à air. L'adhérence du bandage pneumatique s'obtient à l'aide des bords de l'enveloppe établis en bande à section triangulaire, entrant dans une gorge aménagée de chaque côté de la jante. Le bandage est lui-même constitué par une chape en caoutchouc moulée, en dedans de laquelle est collé un entoilage de coton formé par plusieurs couches superposées et collées ensemble.

Très rarement on voit encore des bandages dont la surface externe est lisse, exception faite pour les bandages pleins des camions. Mais on a muni les pneumatiques surtout la partie moyenne qui roule sur le sol de renforcements faisant relief et dont l'ensemble porte le nom technique "Antidérapants" ou "Antislipping". Ce sont entre autres des saillies de caoutchouc isolées en différentes formes, soit rondes, ovales ou rectangulaires, qui se collent après coup au-dessus de la chape pour la préserver du contact des pierres coupantes qui peuvent se trouver sur son passage. On rend ces protecteurs antidérapants, en les garnissant de nervures ou bandes longitudinales, transversales ou à chevron pour s'opposer au glissement.

Ces antidérapants forment des dessins réguliers, dont on peut trouver toutes les variations jusque des plus artistiques. En effet, chaque marque de bandage pneumatique a ses dessins propres, chacune en possède un ou deux types qu'elle reproduit toujours, de sorte que l'on peut d'après les dessins des antidérapants reconnaître la marque et la provenance des bandages.

Les pneumatiques Dunlop ont des saillies de caoutchouc ovales, disposées en zigzag et entre lesquelles s'interposent des saillies rondes plus petites, reliées aux premières par une petite nervure oblique.

Les bandages Goodrich ont des antidérapants dont chaque figure représente un H majuscule, les traits horizontaux étant reliés par une bande longitudinale qui contourne le bandage.

Le pneu Michelin offre trois types d'antidérapants: les dessins du premier type ont la forme d'un M majuscule.

Le second qui est le plus employé dans nos régions, montre une bande en caoutchouc, de largeur variable sui-

vant la section du pneumatique, et d'une épaisseur de 1 cm à peu près, qui sur ces bords a des excisions en forme d'un T couché, disposées en zigzag.

Le dernier type a l'aspect d'une semelle munie de clous à têtes planes. ("Pneu Semelle.") C'est comme une sorte de ceinture d'une certaine largeur en rapport avec la section du bandage, et qui est renforcée par des rivets d'acier. Ces rivets faisant légèrement saillie sont disposés par nombre de trois à cinq dans une ligne oblique.

Il est inutile de dire que l'empreinte présente exactement les mêmes dessins que le pneumatique, qui lui a donné naissance, mais au lieu de saillies nous y trouvons des dépressions rondes ou ovales, quand l'automobile a roulé sur la terre humide ou de la neige. Les bandes longitudinales y sont représentées par des sillons.

Etat de neuf. — Quand le pneumatique est tout à fait neuf ou en usage seulement depuis quelques jours ses antidérapants ont une surface lisse et polie, les dessins sont réguliers, avec des bords nettement arrêtés.

Etat d'usure. — Par le frottement constant avec le sol, les antidérapants sont lentement usés. Les surfaces des figures perdent leur poli, deviennent rudes, s'incrustent de grains de sable et de très petites pierres. A un stade suivant les saillies s'affaissent lentement surtout celles au milieu des antidérapants, les dessins deviennent irréguliers, leurs bords s'émoussent, les nervures diminuent également d'épaisseur et finissent par être découpées en petits lambeaux qui tombent. A un stade ultérieur la surface, qui roule sur le sol, est devenue complètement lisse, on n'y voit ni saillies, ni nervures; seuls les deux côtés des antidérapants montrent encore la trace des dessins. Ce sont des pneumatiques, qui ont fait plusieurs milliers de kilomètres. Au dernier stade les anti-

dérapants ont complètement disparu, on voit à leur place l'entoilage du bandage. A ce stade les pneus ne peuvent plus être employés.

Les blessures du pneumatique. — Elles sont plus fréquentes à la campagne que dans les villes. Ce sont le plus souvent des incisions ou coupures transversales ou longitudinales plus ou moins profondes au niveau des antidérapants. Les bords de ces coupures se rétractent, elles se comblent par de la terre et finissent par prendre des dimensions de plus en plus grandes quand on ne les traite pas à temps. Elles sont produites par des instruments tranchants, des tessons de verre ou de pierres pointues.

Il est important de mentionner à cet endroit la façon dont on répare ces blessures, parce que ces endroits réparés apparaissent très nettement au niveau des empreintes. Autrefois on se servait beaucoup et on en trouve encore maintenant dans le commerce de bandes de réparation appelées "Emplâtres à talon", qui ont une longueur de plusieurs centimètres et sont constituées des mêmes tissus que les bandages pneumatiques. Elles servent à recouvrir des trous dans le pneumatique et sont dans ce but appliquées transversalement sur lui et fixées de chaque côté par la jante. Puisqu'elles recouvrent les antidérapants au niveau de l'application, elles laissent dans les empreintes une zône d'interruption des dessins.

Cette même sorte de tracé se retrouve quand le pneumatique a été réparé par la méthode de vulcanisation actuellement employée partout.

D'autres blessures plus fréquentes que les coupures sont des solutions de continuité au niveau des nervures et bandes longitudinales ou la perte de un ou plusieurs rivets.

En ce qui concerne les empreintes, elles nous montrent un aspect différent, correspondant aux modifications que le pneumatique a subi par l'usure ou les blessures. Si le bandage est à l'état de neuf, les dessins de l'empreinte sont très réguliers à bords nets, au contraire quand l'empreinte présente des figures ovales ou rondes à moitié visibles, à peine marquées comme dépressions, les nervures et sillons longitudinaux faisant complètement défauts, on peut dire avec certitude que le bandage pneumatique était fortement usé.

Les blessures apparaissent nettement dans les empreintes surtout lorsqu'elles sont d'une certaine importance. Elles sont le moyen le plus sûr pour distinguer les empreintes les unes des autres. Mais néanmoins il faut se garder de croire que chaque blessure ou déformation que l'on trouve dans les empreintes correspond toujours à une blessure du pneu. Car une empreinte peut avoir été altérée secondairement, soit par le grattage d'oiseaux ou par des branches tombées des arbres, etc. Et pourtant est-il facile d'éliminer ces facteurs qui pourraient nous induire en erreur. Il est sûr qu'une blessure d'une empreinte par un facteur secondaire ne se trouve qu'à une seule place, tandis qu'une blessure vraie du bandage se marquera toutes les fois que ce même endroit blessé touchera le sol et se retrouvera par conséquent dans l'empreinte à des distances sensiblement égales.

CHAPITRE II

La „voie" d'une voiture automobile est représentée par l'écartement des milieux des deux empreintes. Elle a une valeur différente, qui est en rapport avec la marque de l'automobile et le type. Les voitures ordinaires ont en général une voie identique dans le même pays, mais quant aux automobiles chaque marque a ses voies propres et il n'y a pas deux dont les mesures des voies soient identiques.

Voici les chiffres, qui indiquent la distance entre les milieux des deux empreintes en centimètres de plusieurs marques d'automobiles avec des subdivisions d'après le nombre des HP du moteur ou type:

Berliet	12 HP 142	16 HP 142	22 HP 145	Omnibus 170
Renault	6 HP 115	10 HP 144	12 HP 144	18 HP 144
Peugeot	10 HP 120	15 HP 138	18 HP 143	25 HP 146
Delahaye	10 HP 153	14 HP 164	15 HP 175	22 HP 178
Panhard-Levassor	10 HP 130			
Delage	11 HP 132			

A l'aide d'un tableau tel que le précédent, il doit donc être possible de déterminer d'après l'écartement des empreintes, la marque de la voiture ou au moins de limiter le nombre des marques en éliminant celles qui ont une voie trop écartée des mesures trouvées.

Un second facteur qui, lui aussi, nous permet de tirer une conclusion sur la valeur de la voiture, c'est la largeur ou le diamètre des empreintes. Il correspond exactement à la largeur des antidérapants quand l'automobile a roulé sur une surface bien moulable comme du sable ou de la neige. Sur un plan dur et sec l'empreinte est de quelques millimètres (jusque cinq mm) plus large que les antidérapants à cause de la compression de ces derniers. D'une façon générale nous pouvons admettre que les empreintes ont la même largeur que les antidérapants.

Or, il existe dans le commerce plusieurs grandeurs de pneumatiques suivant le type et le poids de l'automobile. Il est bien évident que des voitures lourdes d'une force de 22 HP doivent être munies de bandages pneumatiques plus forts et plus volumineux que des types légers ou des voiturettes. A chaque grandeur de pneumatique, qui elle est évaluée par la section et le diamètre externe, correspond une largeur spéciale des antidérapants. D'après les mesures que nous avons faites sur des antidérapants, nous avons pu constater que leur largeur est en rapport direct avec la section du pneumatique.

Prenons comme exemple le bandage Dunlop. D'après le type de l'automobile il existe cinq grandeurs de bandages dont voici les sections, les diamètres externes et la largeur des antidérapants en millimètres.

Largeur des antidérapants	Section	Diamètre externe
78	90	710
86	105	765
102	120	820
115	135	835
125	150	895

Le rapport entre la largeur des antidérapants ou des empreintes et la section du pneumatique est à peu près constant pour toutes les grandeurs d'une marque de pneu-

matique. Il correspond pour notre cas à 0,84 en moyenne. Pour une autre marque, p. ex. Goodrich, dont les anti-dérapants sont plus étroits, le rapport est plus petit, en moyenne 0,62.

Je me résume en disant qu'il est possible de déterminer à l'aide de la largeur des empreintes et de ce rapport, qui doit être connu pour chaque marque de bandage pneumatique, la section du pneu.

CHAPITRE III

Relevé des empreintes. — Suivant la consistance de la surface d'application on distingue deux catégories d'empreintes. Les unes sont planes, non susceptibles d'être moulées et représentent simplement une figure régulière. Elles se forment quand le pneumatique mouillé par de l'eau ou une substance liquide quelconque roule ensuite sur un terrain sec et dur.

Les autres offrent des dépressions dans lesquelles on peut fondre une substance afin de les mouler. Elles prennent naissance toutes les fois que la surface de contact est constituée par de la boue, du sable humide ou de la neige.

Dans les deux cas on peut se servir pour relever les empreintes de la mensuration, du dessin et de la photographie.

En ce qui concerne les endroits sur lesquels doit porter le relevé, on recherchera les déformations des empreintes provenant de blessures du pneumatique ou des endroits où l'on voit des irrégularités des dessins par le manque d'un ou de plusieurs rivets p. ex. Quand on trouve même deux ou plusieurs déformations dans une distance qui ne dépasse pas la circonférence du bandage, le relevé doit porter sur les deux. Car ce n'est pas seulement l'aspect, la longueur, le siège de ces déformations qu'il importe de savoir, mais aussi la distance entre eux. Pour cette raison on photographie toujours en même temps que l'empreinte une bande de papier blanc sur laquelle on a tracé une division en centimètres. Les détails de ce procédé sont indiqués dans l'article sur la technique photographique.

Mensuration. — Ce qui importe de mesurer, c'est la largeur ou le diamètre des empreintes et la voie ou l'écartement des deux empreintes. Si l'on trouve des déformations sur les empreintes, on doit mesurer leur longueur et la distance entre elles; en dernier lieu la circonférence du pneumatique par le procédé qui est indiqué dans le chapitre IV.

Dessin. — Le dessin serait un procédé rapide et bon, car il reproduit les moindres détails et les ombres de l'empreinte, mais tout le monde n'est pas bon dessinateur. On se servira dans tous les cas d'un compas pour mettre chaque particularité à sa place. Déjà depuis longtemps M. Caussé a indiqué dans les Annales d'Hygiène publique une méthode pour faire un dessin, qui peut trouver son application lorsqu'on veut reproduire en grandeur naturelle une blessure ou une déformation dans les empreintes. On trace une ligne tangente à l'un des côtés de l'empreinte, où se trouve la déformation, puis sur cette ligne on abaisse des perpendiculaires faisant fonction d'ordonnées. Ces dernières lignes peuvent être aussi rapprochées qu'on le désire pour obtenir une reproduction exacte. On peut encore tirer d'autres lignes parallèles à la tangente et qui coupent le dessin de l'empreinte verticalement. Puis on trace un quadrillage analogue sur un papier, et avec un compas on reporte toutes les distances nécessaires, prises sur l'empreinte originale dans les points où un contour de l'empreinte et de la déformation rencontre les lignes du réseau. En joignant ensuite tous les points marqués, on obtient un contour qui est identique à celui de l'empreinte et de la déformation.

Photographie. — C'est un excellent moyen de relever les empreintes et qui trouve toujours son application. Son emploi est facile, néanmoins il y a certaines précautions à

prendre pour obtenir une reproduction exacte. Il faut avant tout que le plan de la glace dépolie soit parallèle au plan de l'empreinte. Pour réaliser cette condition importante on a imaginé un dispositif spécial.

Pour faire la photographie de l'empreinte on peut procéder de la façon suivante: on pose d'abord à côté de l'empreinte qui présente une ou plusieurs déformations caractéristiques une bande de papier blanc sur laquelle on a tracé à l'encre de Chine une division en centimètres. Elle sert à la mesure directe de la réduction et de la distance entre les différentes déformations et irrégularités. Dans tous les cas, il faut se servir d'une plaque de la grandeur 13 × 18 et ne pas trop réduire l'image de l'empreinte. Pour réaliser la condition, dont nous avons parlé plus haut, on se servira d'un appareil muni d'une tête de pied à renversement total du genre de celle que M. Reiss a bien décrit dans son livre: La photographie judiciaire.

C'est un appareil qui permet de photographier avec l'objectif en position verticale vers en bas de grandes surfaces. Le dispositif imaginé par M. Alphonse Bertillon est le suivant: le pied possède trois branches, dont chacune est constituée par deux tiges coulissantes, qui sont fixées à la hauteur voulue par des vis de serrage. La tête du pied est formée par la paroi de la chambre recevant l'objectif, munie de trois petites rallonges. C'est à ces rallonges que sont fixées les trois branches du pied à l'aide de vis de serrage. La hauteur nécessaire pour une réduction voulue est indiquée sur les tiges extérieures des branches du pied. La verticalité de la chambre est contrôlée par une flèche métallique mobile.

Mais tout le monde n'étant pas en possession d'un tel appareil, ce même auteur a indiqué un moyen rudimentaire permettant d'arriver au but. On se sert de deux caisses de même hauteur, que l'on place de chaque côté

de l'endroit des empreintes que l'on veut photographier et on les relie ensemble par deux traverses. Sur ces traverses on posera l'appareil de telle sorte que l'objectif passe verticalement entre les deux.

Moulage. — Souvent on aura avantage à utiliser au lieu de la photographie, le moulage si cela est possible, c'est-à-dire si les empreintes sont susceptibles d'être moulées. Mais il y a une précaution à prendre lorsqu'on veut combiner les deux procédés, c'est de faire la photographie avant le moulage.

Pour exécuter le moulage il faut d'abord préparer l'empreinte, ensuite le plâtre.

Préparation de l'empreinte. — Il suffit quelquefois de l'encadrer avec de la terre ou des planchettes. On fera en outre bien d'huiler la surface de l'empreinte avec un coton ou un pinceau doux imbibé d'huile, pourvu que la consistance du sol où siège l'empreinte est suffisamment dure de sorte que les détails de l'empreinte ne peuvent pas être détruits par ces manipulations. Grâce à cette précaution, il est facile de détacher ultérieurement le moule.

On peut également, avant de faire le moulage, saupoudrer l'empreinte avec du plâtre ou du talc en utilisant un linge à larges mailles, que l'on agite au-dessus de l'empreinte. La couche étendue de cette façon doit être mince.

Un autre procédé recommandé par M. Klatt, directeur du service de l'identification anthropométrique à Berlin, est le suivant: quand l'empreinte se trouve dans un terrain dur, de la boue desséchée p. ex., on prépare d'abord une solution alcoolique de gomme laque qu'on applique sur l'empreinte avec un pinceau doux. Au bout de vingt minutes la gomme laque a suffisamment durci l'empreinte pour qu'on puisse procéder à son moulage.

Préparation du plâtre. — On se sert du plâtre de Paris. Dans un récipient on met de l'eau pure et froide, puis prenant une poignée de plâtre bien pulvérisé on la sème dans l'eau que l'on tourne avec la main gauche. Il faut remuer circulairement et lentement, afin de ne pas provoquer des bulles d'air, qui produiraient ensuite des soufflures. Lorsque le mélange est bien fluide et qu'il n'y a plus de grumeaux, on le verse lentement et sans arrêter jusqu'à ce que toute l'empreinte soit bien recouverte.

Pour faire le moulage proprement dit, il y a plusieurs méthodes. M. Laccassagne dans son précis de Médecine légale mentionne le procédé que voici:

A l'aide d'une cuiller on coule une petite quantité du plâtre de Paris préparé, pendant qu'il est encore liquide dans l'empreinte. Puis on ajoute peu à peu du plâtre plus épais auquel on incorpore des fragments de fil de fer. A l'aide de ce procédé on obtient, grâce à l'armature, des mélanges très résistants.

M. Klatt, dont nous avons parlé plus haut, propose une méthode semblable: l'empreinte remplie avec le plâtre encore liquide, on attend jusqu'à ce que le plâtre ait fait prise. On couvre ensuite cette première couche de plâtre avec quelques morceaux de bois, de ramenaux d'arbres et on y applique une seconde couche de plâtre. Après une demi-heure le moulage est assez résistant pour pouvoir être enlevé.

Pour mouler les empreintes dans la neige, il y a des procédés un peu spéciaux. MM. Coutagne et Florence essuient d'abord l'empreinte avec du papier buvard, puis le plâtre est préparé dans de l'eau très froide additionnée constamment de neige. Sous l'influence du froid, le plâtre ne se prend pas. La solidification du moule est très longue, plus d'une heure, mais il devient très solide et très fin.

M. Klatt procède de la façon suivante: on remplit un sac de mousseline avec du plâtre de Paris sec et saupoudre ensuite à travers les mailles du tissu, l'empreinte que l'on veut relever. Le plâtre hygroscopique attire avidement l'humidité contenue dans la neige, il fait prise et devient compact. En consolidant le moulage ainsi obtenu, on peut facilement l'enlever après une ou deux heures d'attente.

Reproduction des empreintes. — Il ne suffit pas de relever les empreintes, il faut encore les reproduire dans beaucoup de cas. Car, en effet, on ne peut pas comparer une empreinte avec le pneumatique d'une automobile suspecte, il faut avec le pneumatique faire une empreinte nouvelle que l'on compare à la première. Or, pour cela une difficulté se présente, qui consiste en ceci que l'on doit reproduire les empreintes dans les conditions identiques à celles qui ont accompagné la production des empreintes originales. Et même une telle empreinte de comparaison n'est pas toujours véridique, car il sera très difficile de réaliser absolument les mêmes conditions de sol, de charge et de pression dans la chambre à air, qui existaient au moment de la production de l'empreinte originale. En outre, le pneumatique peut avoir subi dans un délai plus ou moins long des modifications nouvelles de sorte que l'empreinte de contrôle présente un aspect différent.

Quant aux procédés de reproduction, on se servira de la terre à mouler, lorsque l'empreinte s'est trouvée dans la boue ou la neige. Pour les empreintes à l'eau, on emploiera de l'eau ou un liquide colorant comme l'encre d'imprimerie ou une solution d'une substance colorante quelconque, avec laquelle on imprègne les antidérapants du pneumatique suspect et le fait rouler ensuite sur du papier.

Comparaison des empreintes. — Ce n'est pas toujours chose facile. On peut également employer ici la méthode des réseaux. Dans tous les cas il faut comparer avec le compas et la mesure métrique.

CHAPITRE IV

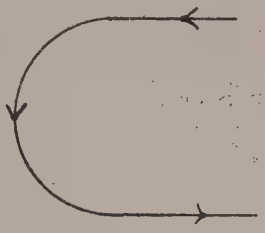
Dans tous les cas où l'on trouve à l'endroit d'un crime des empreintes, rien est plus naturel que de les suivre aussi longtemps qu'il est possible. Mais pour ne pas faire des fausses pistes, il est nécesaire de déterminer d'abord la direction de la marche de l'automobile à l'aide des empreintes.

Pour y arriver, il faut envisager deux possibilités qui peuvent se présenter:

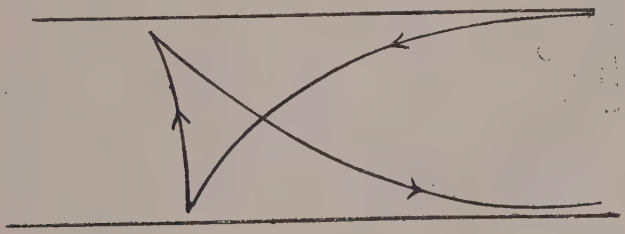
1⁰ l'automobile a tourné à l'endroit du crime et repris la direction de son arrivée et

2⁰ l'automobile a continué la direction, dans laquelle elle est arrivée.

Dans le premier cas on n'aura qu'à suivre la courbe que la voiture a faite, pour reprendre sa direction première. La forme de la courbe est différente suivant l'étendue de la place que l'automobile avait à sa disposition pour tourner. Car si une automobile tourne sur une vaste place elle décrit une courbe que voici:



mais si elle tourne dans une rue, qui n'a qu'une largeur de 6—8 m, la courbe prend la forme suivante:

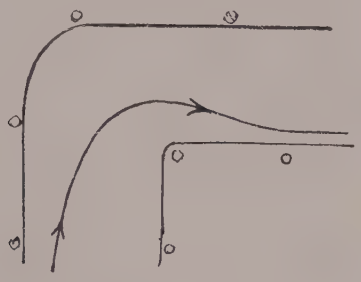


Quant au second cas il n'est pas toujours aussi simple que celui-ci. Très souvent on reconnaîtra la direction de la marche à la situation des empreintes par rapport aux bords de la route, car tout véhicule doit toujours marcher sur le côté droit de la route.

D'autre part on peut presque toujours trouver l'endroit où l'automobile s'est arrêtée pendant un temps plus ou moins long. On voit des traces de pieds, qui se dirigent vers cet endroit, en outre on y trouvera ces tâches d'huile verts-noirâtres que l'on constate habituellement à l'endroit où une automobile s'est arrêtée. Lorsqu'on examine de près les empreintes à une de ces places on trouve sur chacune une zône de 4—5 cm où les dessins sont effacés ou comme grattés vers en arrière par rapport à la direction de la marche. Ces irrégularités se trouvent donc à un endroit correspondant de chaque empreinte, elles s'expliquent par le fait que la vitesse intercalée au moment du départ a été trop grande et ainsi les roues postérieures ont commencé à se tourner brusquement et ont produit cette sorte de raclage au niveau des empreintes. Mais ce signe n'est pas constant, on le trouve quelquefois, surtout dans la neige.

Un autre signe pour déterminer la direction de la marche de l'automobile peut être constaté au niveau des courbes. Il est d'autant plus net quand l'angle de rotation est 90° ou plus petit. Comme nous l'avons déjà observé dans un chapitre antérieur, on voit à un certain endroit les deux empreintes se décomposer en quatre. Le virage effectué, les quatre empreintes se rejoignent de nouveau. Mais ce qui est important de savoir, c'est la situation des empreintes par rapport aux deux côtés de la route. En général, tous les véhicules doivent marcher du côté droit de la route. Or, au niveau d'une courbe à droite on observe le plus souvent qu'au début les em-

preintes sont situées au milieu ou du côté gauche de la route pour venir rejoindre son côté droit à la fin de la courbe. Pour mieux nous faire comprendre, nous traçons le schéma que voici:



Ce signe est constant, mais il ne s'applique qu'aux courbes à droite.

Il nous reste à indiquer un dernier moyen, qui s'observe également dans les courbes. C'est une détermination géométrique qui est fondée sur les observations suivantes: nous savons qu'au niveau d'une courbe les empreintes des roues postérieures se séparent de celles des roues antérieures pour venir se rejoindre avec eux quand la courbe est prise. L'aspect de ces deux endroits de séparation et de réunion est le même, par contre les angles que forment les empreintes à ces endroits sont très rarement de même grandeur. En effet, on a constaté que l'angle de séparation des empreintes est toujours plus grand que leur angle de réunion.

Une fois la direction trouvée on pourra la suivre. Il ne sera pas nécessaire d'avoir les empreintes toujours sous les yeux, mais on pourra se contenter de suivre la route aussi vite que possible sans se soucier des empreintes et on les recherchera seulement au niveau des courbes et des carrefours. Le plus souvent elles se mêlent à d'autres de sorte qu'il est difficile de les

retrouver. Dans une telle situation, il faut se rappeler des signes caractéristiques, tels que déformations, etc. que l'on a constatés au point de départ. Quoiqu'il en soit, on peut s'imaginer que l'on ne réussira que rarement à joindre l'automobile par la poursuite.

Ceci dit, il nous reste à nous occuper de cette question: comment peut-on déterminer la circonférence d'un pneumatique d'après les empreintes et comment peut-on évaluer l'âge des empreintes.

Pour déterminer la circonférence d'un pneu quand on a sous les yeux les empreintes d'une automobile, il y a deux moyens, dont le premier très simple est d'une exactitude absolue, mais il ne peut s'effectuer que sous la condition que le pneumatique ait une blessure quelconque. En effet, une blessure du bandage pneumatique se marque toujours au niveau de l'empreinte par une déformation correspondante. Or, cette déformation, parce qu'elle se forme toutes les fois que chemin faisant la blessure du pneu touche le sol, se retrouve donc à des distances sensiblement égales. L'écartement de deux de ces déformations nous donne par conséquent exactement la mesure de la circonférence du pneumatique.

Cette détermination est beaucoup plus difficile lorsque le pneumatique est tout neuf. Pour obtenir un résultat dans ce cas, nous avons un moyen mathématique, mais qui a l'inconvénient de ne fournir qu'une valeur approximative et d'autre part, il nécessite l'emploi de tableaux indiquant la largeur des antidérapants pour chaque marque de pneumatique, ensuite leur diamètre, comme nous en avons donné un à la page 22. Puisque les diamètres des pneumatiques sont tous identiques pour toutes les marques, il suffirait de mesurer pour chaque marque et diamètre de pneumatique la largeur des antidérapants. En face d'empreintes on mesurerait leur

largeur et on n'aurait qu'à se reporter à un tel tableau pour y trouver le diamètre correspondant. Il ne resterait alors qu'à faire le petit calcul que voici:

circonférence = diamètre × 3,14 159 (=π).

Exemple: on reconnaît des empreintes comme provenant de pneus Michelin d'après l'aspect des dessins. Leur largeur est de 65 mm. A cette largeur correspond un diamètre de 710 mm. La circonférence est donc: 710 × 3,14 159 = 2,23 m. Nous avons mesuré la circonférence sur le pneumatique comme étant 2,25 m.

Quant à l'âge des empreintes, question qui se pose quand on n'a pas d'autres moyens pour déterminer la date d'un crime ou quand on ne sait pas, si des empreintes trouvées sur le lieu du crime peuvent avoir quelque rapport avec le crime lui-même, il est impossible de donner des indications précises. Car cette question dépend de facteurs multiples dont les plus importants sont la nature du sol et le temps. Dans le tome 19 de l'„Archiv für Kriminalanthropologie und Kriminalistik" on trouve les données suivantes:

On peut dire en général que les empreintes sont d'autant plus récentes que les bords et les contours de ses dessins sont plus nettement arrêtés. En effet, à mesure que l'âge augmente, les bords sont peu à peu détruits, soit par le vent, la pluie ou l'humidité de l'air athmosphérique. Ces facteurs agissent le plus souvent simultanément. Si ce n'était qu'un seul d'entre eux, on peut le reconnaître à l'aspect des bords. L'humidité émousse les bords régulièrement de haut et bas, tandis que le vent les émiette irrégulièrement, en y arrachant de petits morceaux secs. En trouvant de tels signes isolés, on peut donc les mettre en rapport avec un évènement, qui s'est passé il y a quelque temps soit une pluie ou une tempête et trouver ainsi un élément d'appréciation pour déterminer l'âge des empreintes.

Conclusions

1° Les empreintes de doigts et de pieds ne sont pas les seules qui interviennent dans les expertises. On peut donc donner en Médecine légale une acceptation très large au mot empreinte et étudier toutes traces laissées par un objet quelconque.

2° Dans une étude attentive des traces laissées par une automobile, un policier avisé et documenté peut lire une quantité de renseignements susceptibles d'orienter et parfois de faire aboutir une enquête judiciaire.

Vu: le Doyen,
G. WEISS.

Vu: le Président de la thèse:
P. CHAVIGNY

Vu et permis d'imprimer:
Le Recteur de l'Académie de Strasbourg:
S. CHARLÉTY.

Index bibliographique

Bertillon Alphonse. — La photographie judiciaire. 1890.

Caussé d'Albi. — Les empreintes sanglantes des pieds, etc. Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale. 1854. Volume 1, page 175.

Coutagne et Florence. — Les empreintes dans les expertises judiciaires. Annales d'Antropologie criminelle. 1889.

Durand Paul. — L'identité au point de vue judiciaire. Son histoire. Lyon. 1910.

Frécon André. — Des empreintes en général et de leur application dans la pratique de la Médecine judiciaire. Lyon. 1889.

Galton. — Personal identification and description in nature. 1888. Volume 38, page 201.

Gross Hans. — Archiv für Kriminalanthropologie und Kriminalistik. Tome 19. Leipzig. 1905.

Hugoulin. — Reproduction des empreintes laissées sur la neige. Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale. 1855. Deuxième série. Tome 3, page 207. (Procédé à la gélatine.)

Du même. — De la solidification des empreintes de pas dans les terrains les plus meubles. Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale. 1850. Tome 44, page 429. (Procédé par la poudre d'acide stéarique.)

Jaumes. — Etude des procédés employés pour relever des empreintes sur le sol. Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale. Troisième série. Tome 3, page 168.

Laccassagne et Martin. — Précis de Médecine légale.

Masson. — Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale. 1886.

Reiss R. A. — La photographie judiciaire. Paris. 1903.

Rouche J. S. — Etat actuel des services d'identification judiciaire. Choix d'un service international. Bordeaux. 1909.

Vibert. — Traité de Médecine légale. 1908.

Yvert A. — L'identification par les empreintes digitales palmaires. Lyon. 1904.